# 専門委員会活動状況

## １．第１部会（港湾荷役機械、港湾荷役システムに関する研究、新分野の研究）
## コンテナターミナルの自動化・情報化調査研究委員会

（平成 17 年 4 月～10 月）

コンテナターミナルの特にゲートにおける作業の効率化・自動化を主目的とし、ノンストップ・ペーパレス・高セキュリティーを目標とする Smart Gate System（SGS）構築を目指した調査研究を進めている。

昨年までの現地調査、関連技術(ゲート情報伝達、RFID、画像認識等)調査並びにそれらに基づく SGS のコンセプト整理に引き続き、本年はこれらを具体化した SGS 案を研究し、具体的な効果、経済性の検討等を行うべく研究を進めることとしている。

（平成 17 年 11 月）

ＳＧＳ（Smart Gate System）の具体的なシステム構成を考えるに当たり、前年度に検討した要素技術の中からＲＦＩＤ(Radio Frequency IDentification) 技術を選択し、環境への効果も念頭に、この応用システムを検討することとした。

いままで、「コンテナターミナルにどのような形で採用するか？」、「どこにつければ誰にとってメリットがでるか？」、「理想的なターミナルとは？」、「ＲＦＩＤだからできることは？」といった観点から検討を進めてきており、現在は、ＲＦＩＤをシャーシに取り付ける形態でより具体的に検討をしている。

また同時に、ＪＥＩＴＡ（(社) 電子情報技術産業協会）における関連技術情報、委員会情報等の取得・習得を進めている。

（平成 17 年 12 月）

前回の委員会で選択したＲＦＩＤ技術について、①ＲＦＩＤを利用したターミナルの将来像、②ゲートに求められる機能要件、③機能要件を満たす課題　等について検討を進めた。

（平成１８年１月）

調査研究テーマである「コンテナターミナルの自動化･情報化に関する調査研究」の取り纏めについて検討した。

（平成 17 年度：調査研究総括）

①ＲＦＩＤに関する動向や知識の習得

ＲＦＩＤに関する動向や知識の習得のため、ＪＥＩＴＡ（(社) 電子情報技術産業協会）国内対策合同委員会へ出席した。

②ターミナルシステムの理想像の検討

前記の委員会で得られる情報や各委員が調査した情報より、ターミナルにおけるＲＦＩＤ技術の現状を整理し、また、ＲＦＩＤをコンテナ、シャーシ、ヘッドに取り付けたターミナルの理想像を検討した。

③ターミナル見学

博多港のコンテナターミナルを見学し実際のゲートの現状を学び、ゲートに求められ

る機能用件を抽出した。

④ＲＦＩＤの利用形態の絞込

これら要件を満たすスマートゲートシステムを考える際に、本委員会では実現性の高いシステムを検討することを前提にしており、比較的実現性が高いと思われるシャーシにＲＦＩＤを取り付けたシステム像を具体化する。

⑤成果物

具体的なシステム構成、運用フローを示し、効果として予想されるターミナル利用者やターミナル運用者のメリット、および、周辺住民のメリットをまとめた。また、ＲＦＩＤ単体の技術課題や本システムを実現する上での課題も示した。

## ２．第２部会（港湾荷役機械に関する設計、技術基準に関する調査研究）

### コンテナ荷役施設調査研究委員会

（平成 17年 4月～10月）

2004年に、JIS B 8821「クレーン鋼構造部分の計算基準」が改定され、疲労強度計算等が変更された。しかし新 JIS では、疲労照査に適用する冗長係数（損傷影響度係数、重要度係数、検査係数等）に 0.80 ～ 1.10 の範囲があり、これら係数の適用如何では設計にかなりの相違が生ずる。

一方当協会では、平成 11年に「コンテナクレーン製作工事共通仕様書」を作成し、コンテナクレーンの疲労強度設計への具体的な適用指針を協議している。

このため、「コンテナクレーン製作工事共通仕様書（H11年版）」の見直しを含め、コンテナクレーンに対する実働荷重把握の見直しと、新 JIS のコンテナクレーン設計への具体的な適用手段の検討を進めている。

（平成 17年 12 月）

コンテナクレーンの実働荷重把握のために実施したコンテナ荷役状況調査結果に対する討議と冗長度計数等ついての検討を行った。

（平成 17 年度：調査研究総括）

コンテナクレーン製作工事共通仕様書において、構造条件・疲労強度の適用に当たってＪＩＳＢ８８２１を参照しているが、今回の改定では、設計に際して適用すべき疲労強度係数が見直されたことから、コンテナクレーンに適用すべき係数についても技術的な裏付けをもとに見直しを図るため、実荷役の荷重分布を可能な範囲でテータ集めを行った。

①新ＪＩＳの冗長度係数（損傷影響度、重要度、検査）は、抽象的な表現となっているとから、各設定に差が生じる可能性がある。

②新ＪＩＳの係数（損傷影響度、重要度、検査）を適用するとクレーン重量が重くなる傾向がある。

③疲労計算の根拠となるコンテナ重量および対象船舶（列数）について実態調査を行った。

④成果物を次のように纏める。

１章ＪＩＳＢ８８２１の変更点（疲労強度部分）

ａ）荷重

ｂ）疲労計算

２章コンテナクレーンへの適用

ａ）係数の考え方

ｂ）コンテナクレーン各部位への考え方

ｃ）適用例

３章荷役コンテナの取扱い状況

ａ）入港船舶

ｂ）コンテナ取扱い個数

ｃ）個別重量と分布重量

（平成 18 年度：事業計画）

1．調査研究テーマ

コンテナクレーンの耐震・免震性能に関する調査研究

2．調査研究の目的

コンテナクレーンの地震に対する設計手法については、阪神淡路大震災の被災に鑑み、平成１０年２月に「コンテナクレーン耐震設計のための手引き」として取り纏め、これが「港湾の施設の技術上の基準･同解説」でコンテナクレーンの設計に際して参考にすすることが記述されている。

一方、近年、東海地震や東南海･南海地震などの大規模地震の発生が憂慮されることから、国は、平成８年に策定した「港湾における大規模地震対策の基本方針」の見直しを交通政策審議会に諮問したところ、１７年３月に「地震に強い港湾のあり方」が答申され、これまでの対策に加え被災想定地域における物流拠点機能の強化等の施策が示された。

また、最近における免震等の技術進歩もあり、「コンテナクレーン耐震設計のための手引き」を見直し、コンテナクレーンの耐震･免震装置の性能について検討を行い、地震時における機能確保を図る。

3．調査研究の内容

「コンテナクレーン耐震設計のための手引き」の見直し耐震･免震装置の性能について検討及び基準化

## ３．第３部会（港湾荷役機械の製作、検査、運転、メンテナンスに関する調査研究）付帯施設標準化調査研究委員会

（平成 17年 4月～10月）

最近、突風によって作業中の岸壁クレーンやアンローダが逸走し、その結果クレーンがエンドストッパや隣接クレーンに激突する事故が報じられている。そのため当委員会では、「岸壁クレーンの逸走防止強化」を調査の課題とし、現在は、過去の逸走事例やレールクランプの種類の収集を終え、クランプの機能の長短や走行ブレーキの有効性などについて検討を進めている。

（平成 17 年 11 月）

レール走行式港湾クレーン（コンテナクレーン､アンローダ）について、最近の逸走事例を７例収集し､被害時の推定風速、被害状況、推定原因などから、事故防止のための今後の対策例などを検討した。また、現状における運用上と操作上の問題点をピックアッ

プし、その対策について今後検討をすることとした。

（平成 17 年 12 月）

レール走行式港湾クレーンの突風による逸走防止を防ぐための手段として、レールクランプを装備する以外に、例えば、走行電動機やブレーキの容量アップが、どの程度有効性を有するかについて計算による検証を開始した。

また、クレーンの運転管理に係わっている者が、風に対してどのような認識を持っているかについて実施したアンケート調査の報告があった。

（平成 18 年 1 月）

アンケート調査の追加報告があった。アンケート調査の結果、強風時（10 分間の平均風速が 10m/s を超える）における作業中止の判断が統一された基準によるものではないことから、計測機器等についても検討をすることとした。また、調査研究テーマである「クレーン逸走に対する安全方策に関する調査研究」の取り纏めについて検討した。

（平成 17 年度：調査研究総括）

現状調査と問題点の把握のために、まず次の作業を実施した。

①最近の逸走事例を収集し、状況および原因の分析

②実際のターミナルオペレータにアンケートを実施し、荷役の実情把握

③各社のクレーン逸走対策の状況（レールクランプなど）

これらの調査から、現状の逸走対策の問題点を整理した上で、解決すべき項目をリストアップし、各項目に関して、運用者、製造者の両面から推奨される対策を検討した。

主に論点としては

1) 強風下での固定装置位置への退避運転のタイミング、方法について明確にする。また、走行駆動系の設計条件の見直しを検討する。

2) 最近問題となっている、ダウンバーストなどにより発生する休止時条件に匹敵する突風に関しては、製造者のみの対策で事故を防止することは困難であり、並行して運用者の対策も検討する。

3) 強風対策について運用者に周知取扱説明書や教育内容を見直す。

最終的には推奨される対策をまとめるとともに、実際のターミナルおよびクレーンへの適用例を示す予定である。

（平成 18 年度：事業計画）

1. 調査研究テーマ

コンテナクレーンの健全度に関する調査研究

2. 調査研究の目的

港湾管理者等が設置したコンテナクレーンには、昭和６０年代から平成の初期に整備したものが数多く含まれており、陳腐化や耐用期に入りつつあるものが少なくない。

一方、財政事情の逼迫と相まって、施設の有効利用を図ることが求められていることから、コンテナクレーンも延命化の方途の検討が必要になっている。

そのため、経済的面及び技術的面から耐用期にあるコンテナクレーンについて、

健全度を調査し、設備更新をするのか、延命化を図るかの判断の考え方を整理するとともに、延命化については、管理手法を確立する。

3. 調査研究の内容

例えば、鋼構造関係では溶接部の疲労損傷の程度、機械及び電気設備関係では性能について、それぞれ検査手法と評価方法の開発を行うとともに、維持管理及び設備更新の負担を軽減するための具体的管理手法を検討する。

## ４．第４部会（港湾荷役機械、荷役施設等の電気技術に関する調査研究）

### 荷役機械用電機設備調査研究委員会

（平成 17 年 4月～10月）

コンテナクレーンの大型化と高機能化が顕著である。特に制御関係では従来の DC サイリスタレオナード制御から AC インバータ制御に切り替わりつつある。そのため当委員会では前年度より継続して「コンテナクレーン製作工事仕様書」（協会発行　平成 11 年度版）の中の電機関係仕様（第 5章 と 第 6章）の見直しを行ない、この10月 でほぼ完了した。11 月からは、「コンテナヤード受変電設備の必要電力計算」を調査の課題として取り上げ、検討する予定にしている。

（平成 17 年 11月）

今月の委員会から、「コンテナクレーン用受変電設備の必要電力計算（仮題)」を取り上げることとした。

コンテナクレーン用主電源変圧器の負荷計算に必要な主電動機、インバータ、コンバータなどの項目とこれらの効率、及び補機電源変圧器の負荷計算に必要なケーブルリール、電動機冷却ファン、盤冷却ファンなどの項目とこれらの効率、負荷率、使用率などにつき、提出資料に基づいて各委員の考え方を説明した。

次回からは、負荷計算に必要な項目及び数値について更に検討を進めることとした。

（平成 17 年 12 月）

クレーン給電ケーブルサイズの選定に必要な項目として、①許容電流、②負荷電流、③電圧降下、④短絡電流などがあげられるが、各委員それぞれが設定している計算条件に相違が見られたので、引き続き検討することとした。

（平成 18 年 1 月）

調査研究テーマである「インバータ制御によるクレーン所要電源設備容量の算出に関する調査研究」の取り纏めについて検討した。

（平成 17 年度：調査研究総括）

コンテナクレーン製作工事共通仕様書の第５章「電気設備」および第６章「高機能化」について継続審議した。

特に、５－９接地、６－２モニタリング、６－３電気式振れ止め装置、６－４半自動運転について重点審議を行うとともに、第８章「付属品および予備品」についても、あわせて見直しを実施した。

特筆室すべきは、電子部品関係の予備品についてで、以下その解釈の抜粋は次のとおりである。

①プリント基板などの重要な部品は製品が故障して修理する期間でも予備品が無い状態にならないように、また、近年、電子部品の技術進歩が早く、製造期間が短いため、制御用電気品の製品供給期間が短い傾向にあるが、将来において予備品の補充が困難

となってもある程度の対応が可能となるように､各種２枚とした。

②主機モータ制御用回路素子はユーザでの交換は不可能であるが､メーカの生産が終了しても対応可能となるように､ユーザにおいて部品を保有しておく意味で予備品に含めた。

③主回路素子を含む主回路ユニットまたはモジュールの最小交換単位は使用するインバータユニットにより範囲が異なる｡素子１個で一組の場合もあれば､全体で一組の場合もある｡何れにしても現場にて交換できる単位を一組の予備品とした。

（平成 18 年度：事業計画）

1. 調査研究テーマ

インバータ制御によるクレーン所要電源設備容量の算出に関する調査研究

2. 調査研究の目的

荷役作業における効率性や経済性がより一層求められている一方で、環境への負荷の低減が従前にも増して求められている今日、コンテナクレーンにおいてもメンテナンスフリーで効率性が良く、しかも環境への負荷が少ない「かご型誘導電動機」を用いたインバータ制御方式の採用が主流となってきた。

しかしながら、インバータ制御方式の採用にあたり、電源設備容量の算出について統一的な算出の考え方が整理されていないため、このことについて調査研究する。

3. 調査研究の内容

前年度に引き続き、クレーン給電ケーブルサイズ選定にあたって、許容電流、負荷電流、電圧降下、短絡電流などの課題を整理するとともに、クレーンの受電設備及び電源設備選定にあたって、巻上・補機・照明等の所要電源容量、遮断機容量、電圧降下時の影響等の検討と複数台設置される場合におけるこれら設備の考え方を整理し、インバータ制御クレーンの動力算出指針として纏める。

## ５．第５部会（港湾物流全般における環境、安全に関する調査研究）

### コンテナターミナルの環境対策調査研究委員会

（平成 17 年 10 月）

「地球温暖化防止京都会議」での議定書が発効することとなり、地球環境保全のための温室効果ガス削減目標が設定されるなど、各方面で削減に対する関心が高まっている。

コンテナターミナルにおいても、接岸時におけるコンテナ船やコンテナヤード機械などの排出ガス対策、リーファーコンテナの省エネ対策など環境負荷の低減を図ることが重要な課題である。そこでコンテナ船への陸上給電システムやコンテナヤード機械の動力源のハイブリット化などについて調査研究を開始した。

（平成 17 年 11 月：機械WG）

コンテナターミナルにおける環境対策のうち、機械ＷＧでは、リーファーコンテナとヤード荷役機械を重点的に取り組むこととし、本年度は、調査研究のコンセプト、骨組みを纏めることとした。

（平成 17 年 11 月：電気WG）

コンテナターミナルにおける環境対策のうち、電気ＷＧでは、コンテナ船側の陸上電

源受給設備の整備状況並びに課題について検討を行った。

（平成 18 年 1 月：電気WG）

陸上電源受給設備に関する受電容量等の課題の抽出と課題解決のための方策を検討した。

（平成 17 年度：調査研究総括）

コンテナターミナルにおける環境問題全般を総覧し、環境上の重要な課題として浮かび上がった以下の項目をメーンテーマとして調査研究を進める。

初年度１７年度は、その課題の整理を行いプライオリテイをつける。次年度以降は選定された課題について更に調査研究を進める。

①陸上電力供給設備

コンテナ船のアイドリングストップを可能とする陸上電力供給設備の検討を行う。大型船の陸上からの給電設備をメーンに研究するが、さらに小型船への対応および船側の設備対応についても検討する。

②ヤード荷役機械の排出ガス対策

事前の調査によりＣO2 排出量の多い大形のヤード機械であるトランスファークレーン･ストラドルキャリヤーの電動化、ハイブリッド化について研究する。

③リファーコンテナ関連のクーリング化対策

リーファーコンテナ関連では省エネ化、発生熱量の低減化、太陽光の遮断等が対策となる。コンテナ本体では、熱遮断や保持のための塗装、防熱、覆いがある。コンテナ蔵置ゾーンのクーリング対策には散水や舗装等が考えられる。

④新技術の活用

太陽エネルギーや風力発電、建物やヤードの緑化対策等他分野に用いられている環境新技術の成果をコンテナターミナルに導入することの可能性等の検討を行う。

（平成 18 年度：事業計画）

1. 調査研究テーマ

コンテナターミナルにおける環境対策に関する調査研究（継続）

2. 調査研究の目的

１９９７年に開催された地球温暖化防止京都会議での議定書が平成１７年２月１６日に発効したことにともない、我が国の温室ガス削減目標はマイナス５％と設定される等各方面で削減に関する関心が高まっている。

また、１７年３月の国土交通省交通政策審議会港湾分科会答申「今後の港湾環境政策の基本的な方向について」においても、具体的な対策の一つとして埠頭内における排出ガス対策を実施することが重要であるとしている。

このような背景を受け、コンテナターミナル内において稼働している各種荷役機械等に関して、大気汚染物質や二酸化炭素等の排ガス対策等について調査研究を行い、地球温暖化防止に寄与する。

3. 調査研究の内容

「環境に優れたコンテナターミナル」の基本的なあり方を策定するため、前年度に引き続き、①コンテナ船のアイドリングストップを可能にする陸上電力給電設備、

②トランスファークレーンやストラドルキャリアの排出ガス対策、③リーファコンテナの省エネ対策、④新技術の活用などに係わる技術上の課題等について調査・検討を行う。

**海上コンテナの陸上輸送安全対策調査研究委員会**

（平成 17 年 10月）

近年、輸入海上コンテナを陸上輸送する際のトレーラ横転事故が問題となりつつある。この原因は主として積付の問題といわれており、事故防止のためにはコンテナ内の積荷の状態を輸送前に把握しておくことなどが重要である。

そこで新しくコンテナの片荷状態検出システムを開発し、ターミナルから搬出する前にトレーラの横転事故防止対策を講じることを目的として調査研究を開始した。

（平成 17 年 11 月：安全WG）

コンテナ積み輸入製材の運搬時での転倒事故やコンテナ積み輸入石材の荷崩れの発生がみられることから、転倒メカニズムの解明に先立ち「片荷発生メカニズム」を把握するための調査を実施することとした。

（平成 17 年 12 月：安全WG）

横転事例の事例や片荷発生メカニズムを把握するため、港湾運送事業者等にアンケートとヒヤリング調査を実施した。

（平成 18 年 1 月：安全WG）

港運事業者や機械製造事業者等に対するヒヤリング等、これ迄に実施した調査結果とコンテナの重心位置検出等の技術課題について検討した。

（平成 17 年度：調査研究総括）

調査研究の初年度であることから、具体的な調査項目および概略スケジュールを策定し、これに基づいて以下の関係するデータの収集、分析を行った。

①港運・陸運関係者、クレーンオペレータ等に、横転事故に関連するコンテナの異常認識、異常コンテナへの対応、今後の対策についてアンケートおよびヒアリングを行い、事故あるいは事故につながる可能性の高い要因について分析した。

②自動車メーカへのヒヤリングおよび文献収集等により、内外の車載型トレーラー横転制御装置の技術レベル、コスト等を比較、整理した。

③ヤード内でコンテナ内部積み付け状況を検知するシステム開発のため、X線、レーザー等の現状技術レベルと応用性を調査、整理するとともに、現地の荷役機械システムを活用してコンテナ貨物荷重分布等を計測する方法について検討した。

（平成 18 年度：事業計画）

1. 調査研究テーマ

輸入コンテナの輸送中におけるトレーラの横転事故防止のための安全対策に関する調査研究

2. 調査研究の目的

近年、実入り海上コンテナを陸上輸送する際に、コンテナ及びトレーラが横転し大きな事故になっている事例が見受けられる。

こうした事故は、海外でコンテナに荷を積み付け時に片荷状態で積み付けられていることに起因していると考えられることから、コンテナヤード内において搬出前の輸入コンテナ内部の積み付け状況を調査するシステムを構築して横転事故防止を図る。

3. 調査研究の内容

前年度に実施した次のアンケート及び検討結果をもとに、コンテナの重心位置検出機構の検討やトレーラ運転者への情報伝達システムの検討を行う。